Aus der I. medizinischen Universitätsklinik, Berlin, Charité
(stellvertretender Direktor: Prof. Dr. V. Schilling)

Speichelkörperchen bei Leukämie

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung der medizinischen Doktorwürde an der Friedrich Wilhelms-Universität zu Berlin

vorgelegt von

Gottfried Wilhelm Günther
aus Köln a. Rh.

Tag der Promotion: 1. Februar 1934.

Buchdruckerei Rudolph Pfau, Berlin NW 7, Luisenstraße 21

268

Gedruckt mit Genehmigung

der

Medizinischen Fakultät der Friedrich-Wilhelms-Universität Berlin

---

Dekan: Prof. Dr. Gocht

Referent: Prof. Dr. V. Schilling

Korreferent: Geh.-Rat Prof. Dr. Goldscheider

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

Der Name Speichelkörperchen ist leicht irreführend. Man könnte meinen, daß es sich um von vornherein dem Speichel eigene Elemente handelt. Speichelkörperchen sind aber erst dann im Speichel zu finden, wenn dieser die Wände der Mundhöhle bespült hat. Aus einer Fistel (Jassinowsky beim Hund) oder mittels Sondierung der Ausführungsgänge der Speicheldrüsen gewonnener Speichel (Forti) ist frei von korpuskulären Bestandteilen.

Will man die Speichelkörperchen morphologisch charakterisieren, so kann man es kurz folgendermaßen tun: es sind kugelige, zellige Gebilde zw. 8 und 15 μ Größe. Der Zellkern ist sowohl bei den größeren wie bei den kleineren Formen bald polymorph, bald mehr rund oder ungefähr nierenförmig, jedoch bei den größeren blaß und mit lockerem Chromatingerüst, bei den kleineren von tief dunkler und homogener Färbung, bei der eine Chromatinstruktur nicht zu erkennen ist. Zwischen dem einen und dem anderen Extrem gibt es alle Übergänge.

Sobald man nun an die nähere Klassifizierung der Speichelkörperchen und die Frage ihrer Genese herangeht, findet man in den heutigen Lehr- und Handbüchern die widersprechendsten Ansichten.

In Stöhrs Lehrbuch der Histologie heißt es bei der Besprechung der Gaumenmandel: „Unter normalen Verhältnissen wandern fortwährend zahlreiche weiße Blutzellen des adenoiden Gewebes durch das Epithel in die Balghöhle und gelangen von da in die Mundhöhle, in deren Sekret sie als Schleim- oder Speichelkörperchen leicht gefunden werden."

Schumacher sagt, die Speichelkörperchen müßten mindestens in der überwiegenden Mehrzahl ehemalige Lymphozyten sein, da die lymphoretikulären Organe der Mund- und Rachenhöhle fast nur Lymphozyten enthalten, und man diese auch

allenthalben in das Epithel eindringen sieht. Erst im weiteren Verlauf der Durchwanderung änderten sie ihre Beschaffenheit, indem sie allmählich immer mehr den Bau von polymorphkernigen Leukozyten annähmen, so daß die ersteren kaum von letzteren zu unterscheiden wären.

Zimmermann bezeichnet die Speichelkörperchen ganz allgemein als Leukozyten, die durch das Epithel der Tonsillae palatinae und linguales in die Mundhöhle gewandert sind.

Hellmann stellt die Ansichten Weidenreichs, Hammerschlags, Götz', Braus' einerseits und Laquers und Jollys andererseits einander gegenüber. Die ersteren behaupteten den Ursprung der polymorph- und gelapptkernigen Zellen des Speichels, die neutrophile Leukozyten wären oder ihnen wenigstens glichen, aus Lymphozyten. Die letzteren wehrten sich gegen diese Ansicht und sähen den größten Teil der Speichelkörperchen für myeloische Zellen an. Hellmann selbst entscheidet sich offenbar für keine der beiden Ansichten.

Braus verlegt die Genese der Speichelkörperchen in die Gaumenmandel, aus der sie als Lymphozyten auswandern. Er erwähnt jedoch, daß sie vielfach als Abkömmlinge von neutrophilen Granulozyten gedeutet würden, welche gleichzeitig mit den Lymphozyten aus den Mandeln auswandern sollen.

Symonowicz betont, daß die Speichelkörperchen fast allgemein als Lymphozyten betrachtet werden, welche vor allem aus den lymphoiden Organen der Mundhöhle (Tonsillen, Zungenbälge) durch das Epithel in die Mundhöhle gelangen, daß sie aber Laquer für echte neutrophile Leukozyten bezw. Zerfallsprodukte von solchen ansähe. Retterer und Lelièvre behaupteten außerdem, die Speichelkörperchen seien keine Blutelemente, sondern freigewordene Kerne der abgestoßenen Epithelzellen mit einem schmalen Plasmasaum umgeben.

Dies sind so die offiziellen Ansichten über die Speichelkörperchen. Wir sehen, sie sind recht vage und unbestimmt, und eine einheitliche Auffassung von der Natur und Herkunft der Speichelkörperchen existiert nicht. Wohl scheint die Ansicht zu überwiegen, daß sie größtenteils Lymphozyten sind oder sich doch von solchen ableiten lassen und ihren Ursprung hauptsächlich aus den Tonsillen nehmen. Bei dieser Unsicher-

heit nur in der Beurteilung der Speichelkörperchen scheint es uns, bevor wir zu der Schilderung unserer eigenen Untersuchungen kommen, notwendig, der Geschichte der Speichelkörperchen einmal nachzugehen, den Ursprung der einzelnen Theorien aufzudecken und vor allem zu sehen, welche von ihnen uns die begründetsten scheinen.

Zuerst näher beschrieben wurden die Speichelkörperchen 1862 von Brücke. Nach ihm sind es kugelrunde Zellen mit mehrfachem Kern, einem sogen. Kernhaufen. Sie sind ganz durchsetzt mit feinen Körnchen, die lebhafte Molekularbewegung zeigen. Zum näheren Verständnis der Formen der Speichelkörperchen empfiehlt er einen Vergleich mit dem Verhalten der weißen Blutkörperchen in mit Wasser verdünntem Blute. Diese zeigen dann die gleichen Bilder wie die Speichelkörperchen. Die beiden Zellarten, Speichelkörperchen und weiße Blutzellen, werden von Brücke aber keineswegs miteinander identifiziert. Die Hauptbildungsstätte der Speichelkörperchen scheint ihm die Glandula submaxillaris zu sein.

Im Jahr 1882 wehrt sich Stöhr gegen die damals bestehende Ansicht, daß die Speichelkörperchen die beim Sekretionsakt zugrunde gegangenen und abgestoßenen Schleimdrüsenzellen sind. Schleimproben von Mandeln gesunder Menschen enthalten große Klumpen lymphoider Zellen. Von der Wangeninnenfläche und vom Boden der Mundhöhle genommene Proben zeigten nur einzelne solcher Zellen, niemals dagegen größere, zu Haufen zusammengeballte Mengen. An Tonsillenschnitten von gesunden Tieren findet er das Epithel, wo es dicht über den Follikeln liegt, ausnahmslos durchsetzt von lymphoiden Zellen. Seiner Meinung nach bedeutet diese Infiltration des Epithels einen normalen, physiologischen Vorgang, und die Tonsillen sind Organe, in denen eine massenhafte Auswanderung lymphoider Zellen durch das Epithel in die Mundhöhle statthat.

In seiner Arbeit vom Jahre 1884 spricht Stöhr wieder von einer massenhaften Durchwanderung von Leukozyten durch das Epithel der Mandeln in die Mund- resp. Rachenhöhle, die sich durch ihr konstantes Vorkommen als normaler Vorgang dokumentiert und überall dort stattfindet, wo Anhäufungen von Leukozyten dicht unter dem Epithel liegen. Auf die Ober-

fläche des Epithels gelangt, stellen diese Leukozyten die Schleim- und Speichelkörperchen dar. Zu bemerken ist, daß Stöhr keinen Unterschied zwischen Lymphozyten und neutrophilen Leukozyten macht, sondern ganz allgemein von Leukozyten spricht. Dort aber, wo er auf die Morphologie der durchwandernden Zellen näher eingeht, erkennen wir aus seiner Beschreibung nach unseren heutigen Begriffen deutlich polymorphkernige neutrophile Leukozyten. Stöhr sagt nämlich, daß man neben den Zellen mit rundem oder ovalem Kern gar nicht selten solche findet, deren Kern an den Enden Anschwellungen zeigt, und dessen einzelne Teile untereinander fädig verbunden sind; andere Kerne haben eine drei- und mehrlappige Gestalt, endlich kommen noch hufeisenförmige und zwei- oder dreigeteilte Kerne vor. Diese Formen, hebt Stöhr hervor, trifft man fast ausschließlich zwischen den Epithelzellen und auf der Oberfläche des Epithels; wo sie sich im adenoiden Gewebe selbst finden, scheinen sie in Blutgefäßen zu liegen.

„Auffallend ist, daß solche Leukozyten so sehr häufig in Gruppen auftreten, gerade als ob ein von außen wirkendes Agens mit einem Schlage jene Veränderungen erzeugt hätte."

Diese ganze Beschreibung paßt nur auf das, was wir heute unter neutrophilen polymorphkernigen Leukozyten verstehen. Auch auf Taf. 10, Fig. 4, 5, 6 werden die damals Stöhr in ihrem prinzipiellen Unterschied gegenüber den Lymphozyten noch unbekannten oder von ihm falsch gedeuteten polymorphkernigen neutrophilen Leukozyten abgebildet. Er selbst hält sie mit Kölliker, Virchow und Arnold, die diese Kernformen schon früher unter den verschiedenen Umständen beschrieben haben, für Kernteilungserscheinungen.

Gulland (1895) nimmt wie Stöhr eine Wanderung von Lymphozyten aus den Follikeln der Mandeln durch das Epithel in die Mundhöhle an . Dabei paßt sich die Zellform der Umgebung an. Die stationären Zellen behalten ihren lymphoiden Charakter; die durch das Epithel wandernden Zellen, vor allem solche, die dabei irgendwelche Widerstände antreffen und dadurch zu einer aktiven Bewegung gezwungen werden, verändern sich in bezug auf Kern- und Zellkörper. Wenn die Zellen die Oberfläche des Epithels erreichen, ist der Kern poly-

morph, und sie sind von den oxyphilen (neutrophilen) Zellen des Blutes nicht mehr zu unterscheiden.

Schridde (1906) sieht neben dem typischen Lymphozytenbefund im Epithel der Mundhöhle auch Leukozyten, die nach ihm ja auch ein stetig zu konstatierender Befund im Mundhöhlenepithel sind.

Taf. 7, Fig. 2, zeigt durch das Epithel wandernde Plasmazellen. Die im gleichen Epithel liegenden Leukozyten sind polymorphkernige Leukozyten.

Der erste nun, der sich speziell mit den Speichelkörperchen ausführlicher befaßt, ist Gött (1906). Er stellt Folgendes fest : die Speichelkörperchen stammen aus dem adenoiden Gewebe der Tonsillen und der Zungenbalgdrüsen. Aus diesen Organen wandern sie als kleine, einkernige Lymphozyten aktiv aus und gelangen durch das Epithel der Mundhöhle in den Speichel. Sobald sie mit diesem in Berührung kommen, beginnen sie sich zu verändern, ihr Protoplasma quillt langsam auf und füllt sich mit kleinen Körnchen an, welche denen der neutrophilen Leukozyten zu entsprechen scheinen. Ihr bisher einfacher Kern zerfällt in zwei oder mehr kugelförmige Kerne, so daß schließlich eine Kernform resultiert, welche einem gewöhnlichen polymorphkernigen Leukozyten sehr gleicht und bisher auch als solcher betrachtet wurde. Daß daneben auch echte polymorphkernige neutrophile Leukozyten in den Speichel übergehen, kann er nicht ausschließen. Jedenfalls hält er es für sicher, daß die aus den adenoiden Organen stammenden Lymphozyten sich als Speichelkörperchen zu leukozytenartigen Formen umbilden — „ein Prozeß, der auf einer durch den Speichel veranlaßten Degeneration beruht."

Sicher ist seiner Meinung nach auch, daß zur Zeit keine histologische Beobachtung zur Annahme berechtigt, daß die große Zahl der Speichelkörperchen in der Mundhöhle ausschließlich aus eingewanderten neutrophilen Leukozyten hervorgeht.

Daß in Abbildungen von Stöhr (1884) und Rüdinger (1895) überall nur Lymphozyten als wandernde Elemente abgebildet seien, diese Angabe ist durch Kontrolle dieser Abbildungen als irrig zu erkennen und macht einen daran zweifeln,

daß Gött die Morphologie der Blutzellen damals schon zur Genüge bekannt war.

Derjenige, der nach ihm das Thema der Speichelkörperchen als nächster wieder aufgreift, ist Weidenreich (1909). Er betont im Gegensatz zu Gött, daß die Speichelkörperchen keine unter der Einwirkung des Speichels degenerierten Lymphozyten sind, sondern echte neutrophile Leukozyten. Ausdrücklich stellt er fest, daß ihm ungranulierte Speichelkörperchen, also typische Lymphozyten, im Speichel nie zu Gesicht gekommen sind. Nun hatten aber Stöhr, Gulland und Schridde doch eine Durchwanderung von Lymphozyten durch das Epithel beschrieben und diese durchwandernden Lymphozyten als die späteren Speichelkörperchen bezeichnet. Den Gegensatz zwischen den beiden Befunden — dem im Speichel und dem im Epithel der Mundhöhle — überbrückt er durch die Meinung, daß die neutrophilen polymorphkernigen Leukozyten sich eben aus den Lymphozyten entwickeln. Zum größten Teil, meint er, geht die Entwicklung schon im Epithel vor sich, wie ja schon Stöhr, Gulland und Schridde, unbewußt oder bewußt, den Befund polymorphkerniger Leukozyten im Epithel erwähnt hätten.

Fünf Typen von Speichelkörperchen weiß Weidenreich für seine Anschauung nutzbar zu machen. Die den Lymphozyten noch am nächsten stehenden sind zwei Formen mit kompaktem, ovalem Kern, der ein deutliches Chromatingerüst zeigt. Von Lymphozyten unterscheiden sie sich nur durch neutrophile Granulation. Neutrophile mononukeläre Zellen bezeichnet man aber seiner Ansicht nach in der allgemeinen Nomenklatur als Myelozyten, und so nimmt er auch für die oben beschriebenen Formen diesen Namen in Anspruch. Sie sind seiner Ansicht nach die jüngsten Formen der Speichelkörperchen, aus denen sich die drei anderen von ihm beschriebenen Arten ableiten, von denen er wieder zwei als mit den gewöhnlichen polymorphkernigen Leukozyten identisch, eine letzte Form aber aus polymorphkernigen Leukozyten durch Quellung im hypisotonischen Speichel entstanden erklärt. Weidenreich äußert also klar, daß sich aus Lymphozyten dadurch, daß diese ein granuliertes Plasma und einen polymorphen Kern erhalten, polymorphkernige neutrophile Leuko-

zyten bilden. Damit mußte aber die Lehre Ehrlichs von der Spezifität der beiden Zellarten fallen.

Dagegen wehrten sich nun die Anhänger Ehrlichs, der selbst im Speichel Myelozyten gesehen, sie aber für umgewandelte polymorphkernige Leukozyten gehalten hatte, Kämmerer und Meyer. Sie konstatieren bei Beobachtung von polymorphkernigen Leukozyten in vitro deren Veränderung bis zu einkernigen, kleinen, lymphozytenähnlichen Formen, offenbar jenen, die Weidenrauch für Myelozyten hält. Sie wollen daher, daß die Entwicklung der Speichelkörperchen und deren Abbildungen, wie sie Weidenreich gegeben hat, in umgekehrter Richtung zu lesen seien . Die kleinen einkernigen Formen, die bei Weidenreich am Anfang der Entwicklungsreihe stehen, sind nach Kämmerer und Meyer deren Endglieder, also degenerierte polymorphkernige Leukozyten. Woher aber die frischen Leukozyten kommen, das nachzuweisen, gelingt ihnen nicht.

Diese Tatsache und die für die ganze damalige Zeit als Dogma geltende Lehre Stöhrs von der Entstehung der Speichelkörperchen in den Tonsillen und aus deren lymphoiden Elementen läßt Weidenreich seine vorhin erläuterten Ansichten noch einmal gegen Kämmerer und Meyer mit ziemlicher Schärfe verteidigen.

Dann kommt Renn und findet bei Untersuchungen des Krypteninhalts normaler Tonsillen Lymphozyten und polymorphkernige Leukozyten im Verhältnis von ungefähr 50:50, während Material von den verschiedensten Stellen der Mundhöhle und sogar von der freien Oberfläche der Tonsillen größtenteils polymorphkernige, zwar auch mononucleäre aber stets neutrophil gekörnte Leukozyten aufweist. Ihm ist daher die Herkunft der Speichelkörperchen von Tonsillen-Lymphozyten zum mindesten zweifelhaft. Die Speichelkörperchen sind seiner Meinung nach weiter nichts als neutrophile Leukozyten haematogenen und nicht lymphozytären Ursprungs. Bewiesen ist hiermit der haematogene Ursprung der Speichelkörperchen jedoch noch nicht.

Unabhängig von Renn, zur gleichen Zeit macht Laquer seine Untersuchungen über Natur und Herkunft der

Speichelkörperchen. Zum erstenmal wendet er zu diesem Zweck die Oxydase-Reaktion nach Schultze an. Alle Speichelkörperchen reagieren positiv. Von denen, die negativ reagieren, kann man niemals mit Bestimmtheit sagen, daß es Lymphozyten sind. Vielmehr scheinen es ausgestoßene und zusammengeballte Kerne neutrophiler Leukozyten zu sein ohne oder nur mit ganz geringem Plasmasaum. Er wiederholt die Quellungsversuche von Kämmerer und Meyer, indem er Blutleukozyten in filtrierten, zellfrei gemachten Speichel bringt und an den Neutrophilen dieselben morphologischen Veränderungen wahrnimmt, wie sie die Speichelkörperchen zeigen. Die Lymphozyten geben dabei niemals den Speichelkörperchen ähnliche Formen, vor allem aber keine Oxydase-Reaktion. Die Lehre Stöhrs, daß die Speichelkörperchen aus den Tonsillen stammen, ist nach Laquers Ansicht zu verwerfen; denn

1. findet man bei Tonsillektomierten (beide Gaumenmandeln und die Rachenmandel) die Zahl der Speichelkörperchen unvermindert, sogar infolge der postoperativen Reizung für einige Tage erhöht,

2. aber trifft man im ganzen Mundhöhlenepithel durchwandernde neutrophile, polymorphkernige Leukozyten an, für deren Darstellung sich vor allen anderen Methoden die Oxydasereaktion am besten eignet. Eine besonders starke Durchwanderung nimmt man im Bereich der hinteren Rachenwand wahr.

Gegen Laquer wendet sich in mehreren Arbeiten Hammerschlag, der, wie Weidenreich Gegner des Dualismus, den Standpunkt vertritt, daß sich aus dem Entwicklungsgang der Speichelkörperchen der sichere Nachweis dafür ergebe, daß aus Lymphozyten sich polymorphkernige Leukozyten entwickeln. Seine Arbeiten sind wenig überzeugend, vor allem, wenn man sieht, wie er die Arbeiten Laquers in ihren Ergebnissen verdreht und die Nomenklatur desselben Autors in Verwirrung bringt.

Er wird dann auch einfach widerlegt dadurch, daß Laquer die von Hammerschlag aus seinen Arbeiten herausgegriffenen, mißverstandenen und zusammenhanglos zitierten Sätze und Namen wieder ordnet und in ihren alten Zusammenhang bringt.

Was dann noch von Hammerschlags Arbeiten an Positivem übrig bleibt, ist seine Feststellung von der Vitalität mononucleärer neutrophil granulierter Zellen des Speichels, in Widerspruch zu Laquer, der sie alle als degenerierte polymorphkernige Leukozyten betrachtet. (Die Vitalität in diesem Falle gemessen an der Affinität der unfixierten Speichelkörperchen zu Methylenblau.) Abgestorbene Zellen färben sich unter diesen Bedingungen zuerst. Die von Hammerschlag gemeinten mononucleären Zellen tingieren sich jedoch nur ganz schwach, sind also noch lebend.

Weinberg weiß diesen Gegensatz zwischen Hammerschlag und Laquer zu überbrücken. Es gibt eben zwei Arten von mononucleären Zellen.

a) Große Zellen von ausgesprochener Vitalität mit breitem Protoplasmasaum und einem großen, runden, scharfkonturierten Kern, der oft eine Art Chromatinstruktur erkennen läßt.

b) Kleine Zellen mit mehr oder weniger kleinem intensiv färbbarem, homogenem, pynotischem Kern, die das Endprodukt der Degenerationsformen der granulierten Speichelkörperchen darstellen.

Letztere sind die Pseudolymphozyten nach Ehrlich, Kämmerer und Meyer, Myelozyten nach Laquer und Weidenreich. Was nun die Gruppe a) angeht, so ist wichtig, daß sie zu den segmentkernigen Zellen, die mit ihnen in Größe und färberischem Verhalten übereinstimmen, in einem bestimmten Zahlenverhältnis stehen (1:14—16). Das ist ungefähr derselbe Prozentsatz, wie ihn im Blute die Kompaktkernigen nach Weinberg (die Stabkernigen der Schillingschen Zähltafel) zu den polymorphkernigen Neutrophilen einnehmen. Dieses Zahlenverhältnis macht die Abstammung der noch lebenden mononucleären Zellformen des Speichels von den stabkernigen Zellen des Blutes eher wahrscheinlich als die sonst durch nichts gestützte Annahme Hammerschlags, daß sie sich aus den Lymphozyten der Tonsillen herleiten.

Jassinowsky ersinnt eine Methode der isolierten Spülungen, die es ihm ermöglicht, kleine Bezirke der Mundhöhlenschleimhaut abzuspülen. Die Spülflüssigkeit untersucht er

hinterher auf ihren Gehalt an Speichelkörperchen. Er kommt zu dem Resultat, die ganze Mundhöhlenschleimhaut ist imstande, Speichelkörperchen zu liefern. Die Zahl der in der Zeiteinheit von den verschiedensten Bezirken produzierten Speichelkörperchen wechselt je nach Reichlichkeit der unter dem Epithel liegenden Blutgefäße. So ergibt die Spülung der Wange 106, der Zunge 71,5 Speichelkörperchen im Gegensatz zu einer Zahl von 447 Speichelkörperchen des unteren Teils des Zahnfleisches, wo die Papillen des Stratum proprium mucosae mit ihrem besonderen Reichtum an Gefäßen bis dicht unter den Epithel kommen.

Die im allgemeinen auf die Leukozytenemigration lähmend wirkenden Reagentien, wie z. B. Chinin, setzen auch die Zahl der Speichelkörperchen herab; solche, die allgemein eine leichte Reizung der Leukopedese hervorrufen (Tannin, Sublimat) vermehren auch die Zahl der Speichelkörperchen.

Forti bemerkt, daß nach der May-Grünwald-Giemsa-Färbung die Speichelkörperchen zum überwiegenden Teil den polymorphkernigen Leukozyten, zum kleineren Teil den Lymphozyten entsprechen. Ungefähr die Hälfte der Leukozyten, die man als solche im gemischten Speichel erkennen kann, sind von lebenden Zellen dargestellt, die teilweise schon in diesem Sekret amöboide Bewegung zeigen. Einige der unbeweglichen Körperchen können ihre Aktivität wiedergewinnen, nachdem man sie in eine dem Blutplasma isotonische Lösung gebracht hat.

Soweit die Geschichte der Speichelkörperchen und die mit ihr verbundenen Hauptarbeiten. Was wir aus ihr entnehmen können ist, daß das Problem der Speichelkörperchen in vielen wichtigen Punkten zum Teil richtiger, zum Teil entschiedener beantwortet werden kann, als es heute gemeinhin zu geschehen pflegt.

1. Entstehungsort der Speichelkörperchen sind nicht allein die Tonsillen, sondern das ganze Mundhöhlenepithel.

2. Was die neutrophil gekörnten Zellen des Speichels angeht, so sind es nicht nur den neutrophilen Leukozyten ähnliche, sondern echte myeloische Zellen. Die Theorie ihrer Entstehung aus Lymphozyten ist auf keinerlei Weise mehr zu halten.

Ich habe mir 35 Fälle mit normalem oder nahezu normalem Blutbild ausgewählt.

Bei diesen wurden Tonsillenabstriche gemacht.

Es ist selbstverständlich, daß darauf geachtet wurde, daß Personen mit irgendwelchen entzündlichen Prozessen im Bereich der Mundhöhle oder solche, die des öfteren an Anginen zu leiden oder auch nur im Verlauf der letzten Monate eine solche durchgemacht hatten, zu den Untersuchungen nicht verwandt wurden.

Von jedem Fall wurden zunächst zwei Blutausstriche gemacht, davon der eine nach Giemsa, der andere mit der Graham-Oxydase-Dauerfärbung gefärbt. Die Tonsillenabstriche färbte ich in gleicher Weise. So erhielt ich von den 35 Fällen im ganzen etwa 160 Präparate. Ich glaube an dieser Stelle auf die Wiedergabe der Auszählresultate im einzelnen verzichten zu dürfen, da die Ergebnisse sich bei allen Untersuchungen mit großer Regelmäßigkeit wiederholten.

Zunächst das Verhältnis der Lymphozyten zu den neutrophilen Leukozyten im Speichel: es beläuft sich auf etwa 6:94 im Durchschnitt. Jedenfalls war der Anteil der neutrophilen Leukozyten an den Speichelkörperchen in allen Fällen mindestens 90%.

In manchen nach Giemsa gefärbten Ausstrichen scheinen die Lymphozyten einen entschieden größeren Anteil an den Speichelkörperchen zu haben, sogar bis zu 50%. Das mit der Oxydasefärbung behandelte Kontrollpräparat zeigt dann ebenfalls einen Reichtum an kleinen Zellen mit relativ großem, ziemlich homogen gefärbtem, rundlichem Kern, dessen Ränder sowohl glatte wie leicht unregelmäßige Konturen aufweisen können. Diesen von einem Lymphozytenkern schwer zu unterscheidenden Kerntypus umgibt ein schmaler Plasmasaum, der ebenfalls von dem einem Lymphozyten eigenen, relativ schmalen Protoplasmaring schwer zu differenzieren ist.

Gewiß zeigt das Protoplasma dieser Zellen bei der Giemsa-Färbung manchmal deutlich das klare Weiß oder Zartrosa der neutrophilen Leukozyten, aber oft genug ist eine eindeutige Entscheidung nicht möglich. Die Färbung der Blutzellen im Speichelausstrich ist eben bei dessen notgedrungener

Ungleichmäßigkeit und wechselnder Dicke ungleich schwerer als in den gewöhnlichen dünnen und gleichmäßigen Blutausstrichen. So muß man auf genaue Einzelheiten der Differenzierung oft genug verzichten.

Verdachterregend ist bei den kleinen Formen vielleicht der nach Giemsa-Färbung etwas zu dunkle, recht pyknotisch erscheinende Kern. Eine klare Deutung jedoch erlaubt in solchen Fällen einzig und allein erst die Oxydase-Reaktion. Sie ist für die Untersuchung des Speichels meiner Meinung nach unentbehrlich. Sie entlarvt die meisten der oben beschriebenen Zellen als Neutrophile. Sie zeigen deren bei der Graham-Methode typischen Befund, so daß mir der ihnen von Ehrlich gegebene und von Kämmerer und Meyer verfochtene Name „Pseudolymphozyten" am besten zu passen scheint.

Bei den „Pseudolymphozyten" lassen sich nach der Graham-Oxydase-Reaktion zwei Hauptformen beschreiben, nämlich solche, deren Plasmasaum die Granula in zusammengedrängter, zusammengeflossener roter Masse zeigt, und solche, bei denen die roten Körnchen nur spärlich hervortreten. Die ersteren kann man sich nach dem ganzen Aspekt ohne weiteres aus stark geschrumpften Polymorphkernigen herleiten, bei denen die auf einen kleineren Raum zusammengedrängten Granula sich dichter und dichter aneinanderlagern und schließlich zusammenfließen. Bei der Deutung der letzteren erinnert man sich an eine Art des Leukozytentodes im Speichel, wie sie von Brücke, Schilling und Hagen bei Betrachtung des frischen, ungefärbten Speichels beschrieben wurde. Hierbei platzen manche der aufgequollenen kugeligen Leukozyten und stoßen den größten Teil ihres Protoplasmas mit den tanzenden Granula aus. Diese Zellen sind es offenbar, die nach ihrer Schrumpfung die „Pseudolymphozyten" mit spärlicher Granulierung darstellen.

Daß man es bei den „Pseudolymphozyten" ganz allgemein mit degenerierten, geschrumpften Formen polymorphkerniger Leukozyten zu tun hat, deren zahlenmäßiger Befund nur abhängig ist von der Länge des Aufenthalts der polymorphkernigen Leukozyten im Speichel, das beweisen wohl zur Genüge die Beobachtungen Kämmerers und Meyers, Laquers und Weinbergs und selbst jene von Gött. Alle diese

Autoren, die das Verhalten der polymorphkernigen Leukozyten in einem im Vergleich zum Blutserum hypotonischen Medium, sei es im Speichel selbst oder in einer etwa 0,6%igen NaCl-Lösung längere Zeit hindurch verfolgten, bemerkten eine Zunahme der kleinen, geschrumpften Zellen und entsprechend eine Abnahme der normalen polymorphkernigen Leukozyten, nachdem diese vorher gequollen waren. Man kann auch den umgekehrten Weg gehen, indem man dafür sorgt, daß die Speichelkörperchen nach ihrem Eintritt in die Mundhöhle nicht zu lange in dieser verweilen. Das erreicht man, indem man bei kräftiger Speichelsekretion (Bonbon, Kaugummi) den Speichel zuerst überall im Munde herumgleiten und dann verschlucken läßt. Dann sieht man nach 20 bis 30 Minuten, wo man gewiß sein kann, daß die Mundhöhle ziemlich reingespült ist, bei einem Abstrich die Speichelkörperchen natürlicherweise vermindert; gleichzeitig aber sind die kleinen geschrumpften Formen verschwunden. Die neutrophilen Speichelkörperchen setzen sich nur aus leicht gequollenen, normalen Blutzellen sehr nahestehenden Formen zusammen. Man hat eben Speichelkörperchen kurz nach ihrem Austritt in die Mundhöhle abgefangen, nachdem sie sich in dem fremden Milieu noch wenig verändert hatten.

Diese Zellformen, die sich ja im einfachen, nicht unter besonderen Vorbereitungen entnommenen Speichel neben den bis jetzt beschriebenen „Pseudolymphozyten", nur eben nicht ausschließlich, finden, sind noch ein wenig näher zu betrachten.

Wie erwähnt, stehen sie in ihrer Form den Neutrophilen des Blutes ziemlich nahe. Sie sind nur größer, mehr oder weniger gequollen. Die Quellung betrifft Plasma und Kern gleichmäßig.

Was die Oxydase-Reaktion anlangt, so zeigt sie auf Blutausstrichen verschiedener Personen nicht immer das gleiche Bild. Bald finden sich mehr schöne, dicke, glänzend rote Granula, bald eine mehr schwächliche, blasse, kleinkörnige Granulierung. Die Speichelkörperchen machen diese Veränderungen von Fall zu Fall mit . Dabei richtete sich die Beurteilung

nur nach Präparaten, die gleich alt, gleich lang fixiert und gefärbt waren.

Bei der Quellung haben die Kernsegmente die Tendenz, sich abzurunden zu großen, glattkonturierten Kugeln. Dabei bleibt jedoch ihr Zusammenhang untereinander immer gewahrt, nur scheint die Segmentzahl der Speichelkörperchen gegenüber den im Blutausstrich fixierten polymorphkernigen Leukozyten desselben Individuums im allgemeinen verringert. Das hängt wohl damit zusammen, daß man bei letzteren nicht immer zwischen echten und unechten Segmenten unterscheiden kann. Diese Trennung ist aber zu machen, wie es Brugsch und Schilling an den in amöboider Bewegung befindlichen polymorphkernigen Leukozyten auseinandersetzten. Dabei stehen die echten Segmente untereinander durch Kernfäden in Verbindung, die Pseudosegmente durch Kernbrücken. Kernbrücken sind augenblickliche Einschnürungen des Kernleibes, die in der nächsten Phase der amöboiden Bewegung sich wieder ausgleichen oder auch zu Kernfäden sich manifestieren können. Letztere sind dann nicht mehr regressibel, sondern konstant und durch keine äußeren Einflüsse mehr zum Verschwinden zu bringen. Ebenso wie bei der amöboiden Bewegung bewährt sich auch bei der Quellung der Leukozyten die Tatsache der Konstanz der Kernfäden und der Ausgleichbarkeit der Kernbrücken. Durch die Quellung kommt also die wahre Segmentierung der polymorphkernigen Leukozyten zum Vorschein. Dieser von Brugsch und Schilling bei durch Quellung einfach absterbenden Leukozyten beobachtete Vorgang findet sich in genau derselben Weise bei den Speichelkörperchen wieder, so daß man sich über deren gegenüber den Blutleukozyten geringere Segmentzahl nicht zu wundern braucht.

Damit im Zusammenhang steht dann auch das Auftreten der von Ehrlich, Schur und Loewy, Hammerschlag und Weinberg beschriebenen „Myelozyten“ des Speichels. Das sind die gequollenen Stabkernigen, die sich noch nicht in echte Segmente zerlegt hatten, noch keine Kernfäden besaßen, nur hin und wieder Andeutung von Kernbrücken. Diese letzteren aber setzen dem Kern während der Quellung bei seiner Tendenz, sich abzurunden und kugelig aufzutreiben, keinen

Widerstand entgegen. So entstehen dann die großen, rundkernigen, neutrophil gekörnten Zellen des Speichels, die man mit den oben zitierten Autoren nötigenfalls als „Myelozyten“ bezeichnen könnte. Trotzdem scheint mir dieser Name nicht ganz gerechtfertigt. Zur Charakterisierung eines echten Myelozyten gehört mehr als nur Rundkernigkeit und neutrophile Granulation. Vor allem hat die Kernstruktur eines „Speichelmyelozyten“ mit dem saftigen, zarten, doch breit und grobbalkigen Kern des echten Myelozyten nichts gemeinsam, vielmehr zeigt sie deutlich das starre, jetzt infolge der Quellung auseinander gedrängte Chromatingerüst der reiferen Leukozyten. Nucleolen, wie sie für die Myelozyten oft genug charakteristisch sind, habe ich auf diese Weise auch nie entdecken können. Wenn man schon die grobe Ähnlichkeit der großen gequollenen neutrophilen Speichelkörperchen, die einen runden bis ovalen oder nierenförmigen Kern aufweisen, mit Myelozyten zum Ausdruck bringen will, so könnte man sie, wenn das Wort „pseudo“ nicht so häßlich wäre, in Analogie zu den „Pseudolymphozyten“ des Speichels mit dem Namen „Pseudomyelozyten“ belegen.

Nach diesen Voruntersuchungen erst, durch die man sich im Laufe der Zeit ein Gefühl der Sicherheit erworben hatte in der Beurteilung von Speichelausstrichen von Personen, bei denen weder ein pathologischer Blutbefund noch irgendwelche krankhaften Prozesse der Mundhöhle entdeckt werden konnten, durfte man es wagen, an die Untersuchung und Beurteilung von Speichelausstrichen blutkranker Patienten heranzugehen.

Die Frage nach dem Befund der Speichelkörperchen bei Leukämie wurde schon einmal angeschnitten, und zwar von Weinberg. Am Schluß seiner Arbeit berichtet er über Untersuchungen von Speichelkörperchen bei einem Fall von lymphatischer Leukämie mit 68% Lymphozyten im Blute. Ihm zeigen die Speichelkörperchen im großen Ganzen die gleichen Verhältnisse wie beim Gesunden.

An Stelle dieser mehr beiläufigen Bemerkung lag uns daran, eine systematische Untersuchung von Speichelkörperchen bei Leukämie vorzunehmen, und zwar bei lymphatischen sowohl wie bei myeloischen Formen derselben.

Es geschah dies an Hand von 11 Fällen, davon 5 lymphatischen und 6 myeloischen, wiederum unter Vergleich mit dem Differentialblutbild, indem auch hier, wie vorher schon bei der Untersuchung von Blut und Speichel blutgesunder Personen, jeweils nach Giemsa- und Graham-Oxydase-Dauerfärbung gefärbt wurde.

Angefertigt wurden von jedem Fall immer zwei Blutausstriche und etwa 10 Speichelpräparate, von den letzteren zwei gleichzeitig mit dem Blutbild, die übrigen hinterher im Abstand von Stunden und Tagen.

Bemerkenswert scheint mir an dieser Stelle noch der Unterschied im Benehmen der Patienten. Solche mit lymphatischer Leukämie waren im allgemeinen ruhig und umgänglich, solche mit myeloischer Leukämie ungeduldiger und leicht erregbar. Von ersteren waren Tonsillenabstriche mit Leichtigkeit zu erlangen, von letzteren meist nur unter vielem Zureden, wobei zwei Patienten doch noch bei der ersten Berührung der Mandel mit dem Wattestäbchen anfingen zu würgen und dann richtig erbrachen. Dabei waren bei diesen beiden Kranken Merkmale für einen besonderen Reizzustand der Mundhöhle nicht festzustellen.

Zuerst sei hier nun das wiedergegeben, was von den Speichelkörperchen bei lymphatischer Leukämie zu sagen ist. Was Weinberg bei der Untersuchung dieses einen Falles fand, läßt sich durch das Studium unserer fünf Fälle nur bestätigen. Das Bild der Speichelkörperchen ist von dem blutgesunder Personen nicht zu unterscheiden. Es finden sich hin und wieder ein paar Lymphozyten mehr, doch stellen die neutrophilen Leukozyten im Durchschnitt immer noch 90% der Speichelkörperchen dar.

Anders verhält es sich mit den Speichelausstrichen bei myeloischer Leukämie. Sie gehen dem Blutbild vollkommen parallel. Zunächst das Verhalten ihrer absoluten Werte: auch ohne die mehr oder weniger komplizierten Zählmethoden von Laquer und Jassinowsky läßt sich feststellen, daß die absolute Zahl der Speichelkörperchen mit derjenigen der Leukozyten des Blutes steigt und fällt. Bei Leukämien mit niedrigen absoluten Leukozytenwerten (etwa 14 000) ist auch im Über-

sichtsbilde bei kleiner Vergrößerung nur eine geringe Vermehrung der Speichelkörperchen festzustellen, bei größeren absoluten Leukozytenwerten des Blutes (24 000 und höher) wimmelt im Speichelausstrich das Gesichtsfeld von Speichelkörperchen, so daß eine genaue Auszählung der Zellen unmöglich ist und erst mit Hilfe von Präparaten geschehen kann, die dann von der Tonsille gemacht wurden, nachdem die Patienten ordentlich gespeichelt und mehrmals geschluckt hatten, wodurch die Zahl der Speichelkörperchen naturgemäß vermindert wird. Diese Ausstriche mit dünnflüssigem Speichel haben auch noch den Vorteil, daß sie sich besser färben lassen als jene aus zäherem Schleim und infolgedessen besser differenziert werden können . Immerhin bleibt auch hier die Färbbarkeit der Speichelkörperchen noch etwas hinter der der Leukozyten des Blutausstriches zurück, was ja oben schon bei der Anfertigung normaler Speichelbilder hervorgehoben wurde. Dies ging aber nie so weit, daß eine Klassifizierung der Speichelkörperchen unmöglich geworden wäre. Immer kamen ihre charakteristischen Details noch so zum Ausdruck, daß man sie mit Sicherheit in das Schema der myeloischen Zellformen einreihen konnte.

Ausgezählt wurden von jedem Fall etwa 1500 Zellen nach der Art, wie man sie beim Blutbild gewohnt ist. Die Resultate wurden mit denen der dazugehörigen Blutbilder verglichen. Die Ergebnisse waren in allen Fällen so eindeutig und gleichförmig, daß eine Gegenüberstellung der Blut- und Speichelbilder an dieser Stelle überflüssig ist. Es sollen im Folgenden daher auch nur die Hauptprinzipien angeführt werden, die man aus dem Vergleich von Blut- und Speichelbild für alle Fälle gleichzeitig erheben konnte.

Zunächst wieder die Lymphozyten: sie waren in diesen Präparaten so selten, daß man oft 200 bis 300 Zellen auszählen konnte, ohne auf einen einzigen Lymphozyten zu stoßen.

Was die myeloischen Formen der Speichelkörperchen anbelangt, so waren sie durch dieselben Formen repräsentiert, wie man sie auch im Blute antraf . Man fand Myelozyten, echte Myelozyten mit allen ihren Charakteristika, und wo man sie sah, mußte man sich gestehen, daß man solche in normalen

Speichelbildern niemals angetroffen hatte, und daß man die oben erwähnten myelozytenähnlichen Formen niemals für Myelozyten halten kann, wenn man echte Myelozyten im Speichel gesehen hat.

Außer Myelozyten trifft man Myeloblasten und Jugendliche und all jene Formen, die sich auch im Blutbilde finden. Besonders leicht zu erkennen unter den atypischen Zellformen waren solche mit anormalen Größenverhältnissen und Störungen der Kern-Protoplasmarelation: Riesenformen der myeloischen Zellen mit überreichlichem Protoplasma; Zwergformen mit sehr spärlichem Protoplasma und sehr reifen Kernen, z. B. Mikromyeloblasten, welch letztere, besonders bei noch stark blauem jugendlichem Protoplasma, ähnlich den „Pseudolymphozyten" des normalen Speichels, zur Verwechslung mit Lymphozyten führen können. Die Oxydase-Reaktion hilft aber auch hier und gestattet eine sichere Entscheidung, besonders auch, wenn man die Zellen schon vom Blutbild her kennt.

Die Oxydase-Reaktion der Speichelkörperchen geht in ihrer Stärke auch in anderen Fällen analog der der Leukozyten des Blutes. Besonders die Myeloblasten zeigen oft genug sowohl im Speichel wie im Blut nur noch schwach-rote Granulierung.

Das prozentuale Verhältnis der myeloischen Zellformen des Speichels zueinander entspricht dem der myeloischen Zellen des Blutes.

In zwei Fällen war eine Vermehrung der basophilen Zellen des Blutes auf 4 bezw. 5,5% zu konstatieren. Es fand sich da auch eine Vermehrung der basophilen Zellen des Speichels.

Nach diesen Feststellungen läßt sich im Verein mit den Untersuchungen normaler Speichelpräparate zusammenfassend folgendes sagen: die Hauptmasse der Speichelkörperchen wird von Zellen der myeloischen Reihe gebildet, mehr noch:

Sie ist ein treues Spiegelbild des neutrophilen Blutbildes.

Was nun die physiologische Bedeutung der Speichelkörperchen angeht, so lassen sich vielleicht gerade aus den Befunden bei Leukämie einige Schlüsse ziehen. Clairmont (zit. nach Laquer) kommt auf Grund seiner Untersuchungen zu dem Resultat, daß von einer bakteriziden Wirkung des reinen fil-

trierten Speichels im allgemeinen nicht gesprochen werden kann. Seit jeher aber ist die hervorragende Heilungstendenz von Wunden der Mundhöhle auffällig gewesen trotz deren reichlichen Bakteriengehalts. Hugenschmidt nun führt die bakterizide Wirkung des gewöhnlichen Speichels geradezu auf dessen Gehalt an Leukozyten zurück . Man muß wohl annehmen, daß der Organismus sich der Speichelkörperchen bedient, um die Bakterienflora der Mundhöhle in Schach zu halten . Daß hierbei die neutrophilen Leukozyten wohl die größere Rolle spielen, zeigen 1. ihr rein zahlenmäßiges Überwiegen unter den Speichelkörperchen, 2. die Folgen, die sich bei ihrem quantitativen und qualitativen Versagen bemerkbar machen. Bei Punkt 2 denke ich an die Nekrosen der Mundhöhle bei Agranulozytose und die ausgedehnten Abszesse und Phlegmonen, wie man sie eben doch bei myeloischen Leukämien findet und wie wir es bei einem Patienten selbst beobachtet haben. Im ersteren Fall gehen dem Körper Verteidigungsmöglichkeiten gegenüber den Bakterien der Mundhöhle durch einen rein zahlenmäßigen Rückgang der neutrophilen Leukozyten verloren. Im zweiten Fall aber handelt es sich um keine Verminderung, meist sogar um eine Vermehrung der neutrophilen Leukozyten, aber die vorhandenen Zellen sind offenbar chemisch (Schwund der Oxydase) und funktionell minderwertig. Sie werden nach wie vor angelockt durch die Bakterienflora der Mundhöhle, vermögen diese aber nicht mehr vernichtend zu schlagen, und es kommt zu einem unaufhaltsamen Vordringen derselben auf ihr sonst verlegten Wegen.

Hieraus und aus dem verhältnismäßig geringen Anteil der Lymphozyten an der Zusammensetzung der Speichelkörperchen läßt sich vielleicht entnehmen, daß ihre Bedeutung innerhalb der Aufgaben der Speichelkörperchen keine so große sein kann. Auf jeden Fall aber drängt sich auch hier die Frage nach ihrer Herkunft auf. Seit den Arbeiten Stöhrs ist man ja, wie wir oben gezeigt haben, vielfach gewohnt, die Entstehung der Speichelkörperchen mit den Tonsillen in Zusammenhang zu bringen. Für das Gros der Speichelkörperchen, nämlich die neutrophilen Leukozyten und besonders deren Ableitung aus Tonsillenlymphozyten, ist die Unrichtigkeit dieser Theorie von Laquer, Wein-

berg und Jassinowsky bewiesen worden. Die neutrophilen Speichelkörperchen sind rein haematogenen Ursprungs, wofür ja auch gerade die aus unseren Untersuchungen hervorgehende Tatsache ihrer unbedingten Abhängigkeit von dem jeweiligen Stande des neutrophilen Blutbildes spricht. Die Tonsillen sind an der Lieferung der neutrophilen Zellen unter den Speichelkörperchen eben nur insofern beteiligt, als sie, wie alle übrigen Teile der Mundhöhle, die neutrophile Speichelkörperchen liefern, ein subepitheliales Kapillarnetz besitzen, aus dem die Leukozyten des Blutes in die Mundhöhle wandern.

Während somit die Herkunft der neutrophilen Speichelkörperchen heute mit Sicherheit geklärt ist, erhebt sich jetzt die Frage nach dem Ursprungsort der Lymphozyten unter den Speichelkörperchen.

Es fragt sich, ob wenigstens diese den Weg gehen, den Stöhr zuerst für alle Speichelkörperchen annahm, d. h., ob sie mit jenen Zellen identisch sind, die in der Tiefe der Tonsillenkrypten das Epithel oft in so reichem Maße durchsetzen. An Präparaten von Mandeln, die mit Giemsa und Oxydase behandelt wurden, fanden wir neben den neutrophilen Leukozyten im Epithel, besonders in der Tiefe der Krypten, jene charakteristischen lymphozytären Infiltrationen, wie sie seit Stöhrs Zeiten immer wieder beschrieben worden sind.

Unsere Speichelabstriche sind absichtlich immer von der Tonsille gemacht worden, und immer fanden wir ja Lymphozyten darin, wenn auch in jenem verschwindend geringen Prozentsatz. Zu behaupten aber, daß dies dieselben Zellen sind, wie man sie in der Tiefe der Krypten im aufgelockerten Epithel findet, ist wohl niemand berechtigt. Denn wer sagt, daß jene Infiltration des Epithels mit Lymphozyten gleichviel bedeutet wie eine Diapedese der Lymphozyten durch das Epithel in die Mundhöhle und somit in den Speichel? Es fragt sich, ob diesem Befunde nicht eine ganz andere Bedeutung zuzumessen ist.

Es rücken die Ideen von Braus in den Vordergrund, der von einem lymphoepithelialen Rachenring spricht und von einer Symbiose zwischen Lymphozyten und Epithelzellen. Man stößt auf die Untersuchungen von Jolly, der eine Reihe von lymphoepithelialen Organen mit fortschreitend sich komplizierendem

Aufbau und vielleicht endokriner Funktion aufstellt, in die er auch die Tonsille einreiht und an deren Ende er den Thymus setzt als das Organ, in dem die Beziehungen zwischen lymphoiden und epithelialem Gewebe am ausgesprochendsten zutage treten. Sie ist weiter nichts als ein solches in die Tiefe verlagertes lymphoepitheliales Organ: „Der Thymus verhält sich zur Tonsille und zu den Peyerschen Plaques wie die Thyreoidea zu einer Speicheldrüse."

Man sieht, auf welch heikle Gebiete man bei der Frage nach der Herkunft der lymphoiden Speichelkörperchen kommt.

Ob sie nicht letzten Endes genau wie die neutrophilen Speichelkörperchen und die im Speichel gar nicht so selten anzutreffenden Erythrozyten aus dem subepithelialen Kapillarnetz kommen und damit ebenfalls rein haematogen sind, ist so gut möglich und unbewiesen, wie die Theorie ihrer tonsillären Entstehung. Jedenfalls kann man sagen, so gut die Frage der neutrophilen Speichelkörperchen in morphologischer und genetischer Hinsicht heute gelöst ist, das Problem der Lymphozyten im Speichel ist vorläufig noch ungeklärt und durchsichtiger wird es vielleicht erst dann, wenn das Dunkel über ihre Aufgaben und die Art ihrer Betätigung innerhalb des Organismus ganz allgemein ein wenig mehr gelichtet ist.

Literatur

Baglioni, S. e Forti, C.: Boll. Soc. di Biol. sperim. 1926. Sulla sopravivenza dei leucociti del muco nasale e della saliva. (Istit. di physiol. umana, univ. Roma).

Braus: Anatomie des Menschen, Bd. 2, Berlin 1924.

Brücke: Vorlesung. über Physiologie. 2. Aufl. Wien, 1875 (62).

Brugsch u. Schilling: Folia haematologica VI, S. 327.

Ehrlich: Deutsche med. Wochenschr. 1898, Vereinsbeilage, S. 275.

Forti, C.: Archivio di Fisiologia 26, 1928.

Gött: Monatsschr. f. Anatomie u. Physiologie 23, 1906.

Gulland: The Journal of Physiology, 19, 1895—96.

Hagen: Pflüg. Arch. über die ges. Physiol. 1906, Bd. 115.

Hammerschlag: Frankf. Zeitschr. f. Pathol. 18.

— Folia haem. 23.

Hellmann: Handb. d. mikrosk. Anatomie d. Menschen, Bd. 5, Berlin 1927.

Hugenschmidt: Ann. de l'institut Pasteur, 10, 1896.

Jassinowsky: Frankf. Zeitschr. f. Pathol. 1925.

Jolly: Cpt. rend. d. scéances de la soc. de biologie, 3 × Bd. 70, 1 × Bd. 74.

Kämmerer u. Meyer: Folia haem. Bd. 7.

Laquer: Frankf. Zeitschr. f. Pathol. Bd. 11.

— Frankf. Zeitschr. f. Pathol. Bd. 12.

— Frankf. Zeitschr. f. Pathol. Bd. 18.

Renn: Zieglers Beiträge, Bd. 53, H. 1, S. 1, 1912.

Rüdinger: Sitzungsber. d. mathem. physikolischen Klassen der bayerischen Akademie der Wiss. 25, 1895.

Schilling: Folia haem. VI, S. 429.

— Das Blutbild, 1929.

Schridde: Verhandlg. d. dt. pathol. Ges. 10, 1906.

Schumacher: Handb. des mikrosk. Anatomie des Menschen, Bd. 5, Berlin 1927.

Stöhr: Biologisches Zentralbl. Bd. 2, S. 368.

— Virchow Arch. Bd. 97, S. 211.

— Lehrb. der Histologie 1928, 21. Aufl.

Schur u. Loewy: Zeitschr. f. klin. Med. Bd. 40, S. 412.

Symonowicz: Lehrbuch d. Histologie, Leipzig 1930.

Weidenreich: Ergebnisse d. Anatomie und Entwicklungsgesch. 1911.

— Folia haem. 1908, Bd. 5.

Weinberg: Frankf. Zeitschr. f. Pathologie 23, 1920.

Zimmermann: Handb. d. mikrosk. Anatomie des Menschen, Bd. 5, Berlin 1927.

Lebenslauf

Geboren bin ich, Gottfried Wilhelm Günther, am 27. Mai 1909 zu Köln-Lindenthal.

Nach der Reifeprüfung auf dem „Staatl. Kath. Gymnasium an der Apostelkirche zu Köln" habe ich in Freiburg i/Br. und Rostock studiert und in Königsberg mein Physikum abgelegt.

Die klinischen Semester waren München, Wien und jetzt Berlin, wo ich Weihnachten 1932 das medizinische Staatsexamen mit dem Praedikat „sehr gut" beendigt habe.